

Express Mail Label No. EL 960195754 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Jukka Moisander, et al.
Application No.: 10/ _____
Filed: Herewith
For: CONTROL OF THE CRANE OF A FOREST MACHINE DURING
DRIVING
Our File No.: 901073.00006

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF FOREIGN PRIORITY APPLICATION
AND CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119
BASED ON SAID APPLICATION**

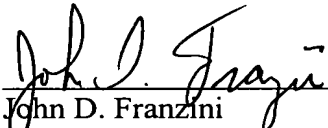
MS Patent Application
Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Enclosed please find a certified copy of Finland Application No. 20030112 which was filed in the National Board of Patents and Registration of Finland on January 24, 2003. As stated in the Declaration for this patent application, Applicant claims priority under 35 U.S.C. §119 of Finland Application No. 20030112.

No additional fees for filing this paper are believed to be due. However, if such fees are due, the Commissioner is hereby authorized to charge them to deposit account no. 17-0055.

Respectfully submitted,


John D. Franzini
Reg. No. 31,356
Quarles & Brady LLP
411 East Wisconsin Avenue
Milwaukee, WI 53202-4497
Tel. No.: (414) 277-5747

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 12.1.2004

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Timberjack Oy
Tampere

Patenttihakemus nro
Patent application no

20030112

Tekemispäivä
Filing date

24.01.2003

Kansainvälinen luokka
International class


B62D

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Metsätyökoneen nosturin ohjaaminen ajon aikana"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 50
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kaupp- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

L 1
1

METSÄTYÖKONEEN NOSTURIN OHJAAMINEN AJON AIKANA

5 Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen menetelmä nivelpuominosturin asennon ohjaamiseksi metsäkoneen siirtymisten aikana. Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 13 johdanto-osan mukainen metsätyökone.

10 Puunkorjuun suorittamista varten tunnetaan maastossa liikkuvia metsätyökoneita, kuten harvestereita, joiden nosturin päähän on sovitettu käsittelylaitteisto, nk. harvesteripää, joka on tarkoitettu pystyssä kasvavan puunrunгон katkaisemiseksi, kaatamiseksi, karsimiseksi ja sahaamiseksi halutun mittaisiksi osiksi. Harvesteripäässä on tarvittavat syöttö- ja sahausvälineet puunrunگوں käsittelyä varten. Sahatut puunrungot kerätään toisella tunnetulla maastossa liikkuvalla työko-

15 neella ja sen käsittelylaitteistolla, jolloin kyseessä on kuormainkouralla varustettu kuormakone, ja rungot kuljetetaan sen kuormatilassa. Tunnetaan myös yhdistelmäkonelta, joissa on yhdistetty harvesterin ja kuormakoneen toiminnot.

20 Tyypillisesti yhdistelmäkonnot, harvesterit ja kuormakoneet käsittävät kaksi peräkkäistä runkorakennetta, jotka on runkonivelen avulla järjestetty kääntymään pystyakselin ympäri suhteessa toisiinsa ja/tai kiertymään vaaka-akselin ympäri toistensa suhteen. Kuormakoneissa eturunkoa kannattelee tavallisesti yksi pyöräpari tai kaksi keinuva telirakennetta, joissa kussakin on kaksi pyörää. Eturungon päälle on tavalli-

25 sestä sijoitettuna ohjaamo ja voimanlähde. Takarunkoa kannattelee tyypillisesti kaksi keinuva telirakennetta, joissa kussakin on kaksi pyörää. Vaihtoehtoisesti kukin pyörä on itsenäisen ripustuksen avulla kiinnitetty takarunkoon, kuten US-patentissa 5 366 337 tai 6 299 181.

30 Takarungon päälle on sijoitettu kuormatila sekä nosturi, joka on tyypillään tavallisesti nivelpuomi, jonka uloin pää tavallisesti käsittää teleskooppisesti toimivan kokonaisuuden kourineen. Takarungossa oleva nosturi on kiinnitetty tyypillisimmin välittömästi runkonivelen taakse,

35 kuormatilan eteen, jolloin se samalla sijaitsee ohjaamon takana. Eräs tällainen kuormakone on Timberjack™ 1010B tai Timberjack™ 1110C. Nosturi on sijoitettu puolestaan kääntölaitteen päälle, jonka avulla nos-

2

turia voidaan kääntää pystyakselin ympäri, kun käsitellään kuormakoneen vieressä olevia kuormia. Kun nosturi ei ole käytössä, esimerkiksi kuormakonetta ajettaessa, se lepää kuormatilan pohjalla tai lastin päällä, joihin nosturin koura, uloin pää tai uloimmat osat tukeutuvat.

- 5 Tyypillisesti nosturin koura on tarttuneena joko ylimpiin puunrunkoihin tai kuormatilan pohjaan, sen takaosaan.

- 10 Nosturi ja sen kääntölaite voivat olla sijoittuneina myös oturungon takaosaan, jolloin se sijaitsee ohjaamon päällä tai runkonivelen edessä, tyypillisesti ohjaamon takana, kuten US-patentissa 3 450 222. Eräs tällainen kuormakone on Timberjack™ 810B. Myös tässä tapauksessa nosturin uloin pää lepää kuormatilassa normaaliajon aikana.

- 15 Harvestereissa on nosturi sijoitettu tyypillisesti eturungon etuosaan ohjaamon eteen ja voimanlähde on sijoitettu takarungon päälle. Eräissä erikoislaitteissa, kuten US-patenteissa 4 505 396 ja 4 506 792, eturungon päälle on sijoitettu myös prosessointiyksikkö, esim. puunrunkojen karsintaa ja katkaisua varten. Em. US-patenteissa on esitetty myös keinoja ohjaamon ja nosturin suuntaamiseksi työskentelyn aikana samaan suuntaan. Harvesterin ohjaamon suuntaamista harvesteripään suuntaan on käsitelty myös hakemuksessa EP 1 201 832 A1.

- 25 Kun kuormaa kuljetetaan tai tyhjällä kuormakoneella ajetaan maastossa tai tiellä, niin nosturi ei tavallisesti ole käytössä ja se lepää kuorman päällä tai kuormatilassa, jopa niin, että koura ei ole kiinnittyneenä mihinkään. Nosturin kääntölaittoon painevälilainejärjestelmässä on tällöin kytketty toimintaan ns. kelluva kytkentä, joka sallii nosturin kääntymisen vapaasti pystysuoran suunnan ympäri. Tarkoituksena on, että nosturin asento ei olisi jäykkä tai lukittu suhteessa eturunkoon, koska muutoin eturungon mukana heiluva nosturi liikkuisi huomattavasti suhteessa takarunkoon. Kun nosturin kääntölaite kelluu vapaasti niin nosturi ja koura heiluvat vähemmän suhteessa takarunkoon, koska nosturin pää lepää kuormatilassa tai lastin päällä ja siten pyrkii pysymään paikoillaan.

- 35 Ongelmana on kuitenkin se, että nosturin pää liikkuu edelleen runsaasti suhteessa takarunkoon, erityisesti silloin kun metsätyökone on kallistu-

neena. Kallistuminen aiheutuu esimerkiksi esteen ylityksestä tai rin-
teessä ajamisesta. Vino nosturi kääntyy painovoiman vaikutuksesta,
koska käytössä on em. vapaa kytkentä ja kouraa paikallaan pitävät
5 voimat ovat pienempiä kuin painovoiman vaikutus. Seurauksena on,
että koura liikkuu kuormatilan pohjalla tai kuorman päällä, myös silloin
kun koura on larttuneena puunrunkoihin.

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on keino, joilla nosturin liikkumisen
aiheuttamat haitat voidaan minimoida tai poistaa kokonaan. Erityisesti
10 tarkoituksena on aktiivisesti vaikuttaa nosturin käyttäytymiseen ja oh-
jauksen avulla estää nosturin tarpeeton liikkuminen, kun metsätyökone
liikkuu. Erään edullisen suoritusmuodon tarkoituksena on nimenomaan
kouran tai nosturin sen osan, joka lepää kuormakoneen kuormatilassa,
pitäminen mahdollisimman hyvin paikoillaan.

15 Keksinnön eräs suoritusmuoto soveltuu myös oraille harvestereille,
joissa ei ole kuormatilaa, jolloin ajon aikana nosturin asennosta voi-
daan huolehtia automaattisesti. Kuljettajan ei tarvitse tällöin huolehtia
esimerkiksi siitä, että eturunkoon kiinnitetty nosturi pysyy olennaisesti
20 samassa asennossa ja suunnassa suhteessa takarunkoon, kun nosturi
on käännettynä takarungon yläpuolelle, tai päinvastoin. Tällöin har-
vesterin kokonaispituutta voidaan lyhentää ja käsittely maastossa hel-
pottuu. Tunnetun tekniikan mukaisesti harvesterin nosturia ei voi
kääntää niin (n. 180°), että se ulottuisi takarungon päälle, joten se on
25 tavallisesti eturungon yläpuolella.

Keksinnön mukaisella menetelmällä on tunnusomaista se, mitä on
esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukai-
sella metsätyökoneelle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenti-
30 vaatimuksen 13 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön muita edullisia suori-
tusmuotoja on esitelty epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

Keksinnön avulla koko nosturin, sen uloimman pään, kouran tai jonkin
osan, joka lepää kuormakoneessa kuormatilassa tai kuorman päällä,
35 liikettä voidaan minimoida. Keksinnössä nosturin kääntölaitteen ohjaus
on riippuvainen eturungon ja takarungon välisestä kulma-asennosta.
Nosturin turha liikkuminen on estetty myös rincaajon aikana ja esteitä

BEST AVAILABLE COPY

ylitettävässä. Keksinnön toimintaa voidaan parantaa, kun nosturin muita
niveleitä kytketään ns. vapaaseen kelluntaan. Keksinnöstä on hyötyä
myös tasaisella alustalla ajettaessa, koska kaarreajon aikana keskipa-
kolsvoimat eivät pääse aiheuttamaan nosturin heilahtamista sivulle,
5 vaikka ajonopeus olisi suuri ja metsätyökoneen asento muuttuisi.

Keksinnön eräässä suoritusmuodossa nosturin mikään osa ei lepää
kuormatilan rakenteiden, kuorman tai takarungon päällä, mutta aktiivi-
nen ohjaus on silloinkin käytössä ja nosturi on työkaluineen sijoillu-
10 neena kuormatilan tai takarungon yläpuolelle halutussa asennossa.
Etuna on tällöin se, että työkoneen kaarreajon aikana kuljettajan ei tar-
vitse lisäksi jatkuvasti huolehtia nosturin kääntämisestä siten, että se ei
törmäisi työkoneen rakenteisiin, esimerkiksi pankkoon tai pylväisiin, tai
sen kulkuväylän vierellä oleviin kasvaviin puihin.

15 Paineväliaineella toimiva ohjausjärjestelmä on myös helppo toteuttaa
käyttäen vähäistä määrää ohjausventtiileitä, jotka kytkevät kääntölait-
teen ja runkonivelen paineväliainejärjestelmien ohjauspiirit toisiinsa, ja
ohjaamalla kyseisiä venttiileitä metsätyökoneen ohjausjärjestelmällä.
20 jollainen on esimerkiksi Timberjack TMC™ järjestelmä.

Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin käyttäen esimerkkinä
erästä edullista suoritusmuotoa, jolloin samalla viitaten oheisiin piirus-
tuksiin, joissa:

25 kuva 1 esittää kuormakoneen periaatetta päältä päin katsottuna ja
suoraan ajettaessa.

30 kuva 2 esittää kuvan 1 kuormakoneella ajettaessa kaarretta ja
nosturin kääntyessä eturungon mukana,

kuva 3 esittää kuvan 1 kuormakoneella ajettaessa kaarretta ja
ohjattaessa nosturia aktiivisesti,

35 kuva 4 esittää harvesterin periaatetta päältä päin katsottuna,
ajettaessa kaarretta ja ohjattaessa nosturia aktiivisesti, ja

5

kuva 5 esittää crästä ohjusjärjestelmää nosturin aktiivista ohjausta varten.

5 Kuvassa 1 on esitetty eräs metsätyökone, joka on kuormakone, jonka kokoonpano ja periaate vastaavat esim. Timberjack™ 810C kuormakoneen rakennetta. Kyseinen kuormakone 1 käsittää eturungon 2 ja takarungon 3, jotka on runkonivelen 4 avulla kytketty toisiinsa, jolloin rungot pääsevät taitturmaan pystysuoran suunnan ympäri ja sopivimmin myös kiertymään vaakasuuntaisen suunnan ympäri, joka suunta yhtyy 10 kuormakoneen pituussuuntaan 13, joka kuvassa 1 on samalla eturungon 2 ajosuunta. Joissakin tapauksissa runkonivel 4 sallii runkojen taillumisen myös vaakasuoran suunnan ympäri, joka on poikittain suhteessa suuntaan 13. Runkonivelen 4 rakenne ja toiminta sekä runkojen rakenne ovat sinänsä tunnettuja.

15 Kuvan 1 kuormakoneessa eturunkoa 2 kannattelevat koinuvat telit 5 ja 6, joissa kussakin on kaksi pyörää, ja takarunkoa 3 kannattelevat koinuvat telit 7 ja 8, joissa kussakin on kaksi pyörää. Telien rakenne on sinänsä tunnettu ja pyörien määrä voi vaihdella kuten edellä on esitetty. Teli voidaan korvata itsenäisillä pyörän ripustuksilla ja pyöriin voi 20 olla kytkettynä myös telamatot tai niiden tilalla voi olla telaketjut.

Eturungossa 2 on ohjaamo 9 ja sen taakse eturunkoon 2 on kääntölaitteen 11 välityksellä kytkettynä nosturi 10. Kääntölaite 11 muodostaa 25 eräänlaisen kääntöpöydän, jonka päälle nosturi 10 on kiinnitetty ja pääsee kiertymään pystysuuntaisen kiertoakselin ympäri. Käännön ansiosta nosturin 10 koura 12 voidaan ulottaa kuormakoneen 1 sivuille, jolloin kouralla 12 voidaan lastata tai purkaa puutavaraa ja puunrunkoja. Nosturiin 10 voi olla kiinnitettynä myös harvesteripää kuormauskouran 12 tilalle. Kuvassa 1 nosturi 10 käsittää pystysuoran pylvään 30 10a, pääasiallisesti vaakasuoran puomin 10b ja uloimman puomin 10c, jotka tahtuvat suhteessa toisiinsa, vaakasuoran suunnan ympäri, ja uloin puomi 10c on kolmiosainen sekä teleskooppisesti toimiva ja sen päähän on kiinnitettynä työkalu, esimerkiksi juuri koura 12. Vaihtoehtoisesti nosturi käsittää vain kolme tai neljä puomiosaa ja koura 12 on 35 kiinnitetty niistä uloimman päähän. Pylväs 10a ei tavallisesti ole kallistettavissa eteenpäin tai taaksepäin.

Kuvassa 1 uloin puomi 10c on taittuneena vaakasuoran puomin 10b alle, joten uloimman puomin 10c pää on tällä kertaa lähempänä takarungon 3 etuosaa kuin sen takaosaa. Kouralla 12 voidaan myös ottaa kiinni kuormatilan 20 rakenteista halutusta kohtaa, tavallisesti sen perältä kohdasta 12b. Koura 12 loppää kuormatilassa 20 takarungon 3 päällä tai lastin päällä. Vaihtoehtoisesti koura 12 on sijoittuneena kuormatilan 20 yläpuolelle välimatkan päähän kuormatilan 20 pohjasta tai lastista.

10

Kuvaan 1 on merkitty myös eturungon 2 ajosuunta 13, takarungon 3 ajosuunta 14 ja nosturin 10 suunta 15, jotka tässä tapauksessa yhtyvät, kun ajetaan suoraan. Nosturin suunta 15 tarkoittaa myös vaakasuoran puomin 10b asentoa tai sitä suuntaa, jonne koura 12 on sijoittuneena, katsottuna kääntölaitteen 11 suunnasta. Kuten nähdään, nosturi 10 suuntautuu eturungosta 2 taaksepäin.

15

Kuvasta 2 nähdään mitä tapahtuu, kun kuormakoneella 1 ajetaan kaarella tai eturungon ajosuunta 13 muuttuu. Tilanne vastaa sitä, kun ohjausjärjestelmässä ja kääntölaitteessa 11 on käytössä vapaa, ei-aktiivinen kelluva kytkentä, jolloin keskipakoisvoimien vaikutuksesta nosturi 10 heilahtaa sivulle, mikä oli tunnetun tekniikan ongelma. Tässä tapauksessa nosturin suunta 15 ja eturungon suunta 13 pysyvät samana, jolloin koura 12 siirtyy huomattavasti alkuperäiseltä paikaltaan 12a. Tämä asento vastaa myös sitä, jossa kääntölaite 11 on lukittu tiettyyn asentoon, joka on kuvan 1 mukainen, joten kaarron aikana nosturi 10 on pakotettu kääntymään sivulle asentoon, joka on kuvan 2 mukainen. Tämän takia lukitseminen ei ole hyvä vaihtoehto.

20

25

Nosturin 10 vapaan heilahduksen määrä, ts. suunnan 15 kulma-asento C suhteessa suuntaan 14 vaihtelee ja riippuu mm. kouraan 12 vaikuttavista voimista. Samalla tavoin nosturi 10 heilahtaa sivulle päin kun kallistuneella kuormakoneella 1 ajetaan rinteessä, vaikka sillä ajettaisiin suoraan. Nosturin 10 referenssisiasema 12a voi olla myös sivussa keskilinjasta ja vastaava kääntölaitteen 11 kulma-asento on samalla referenssisiasento tai 0-asento muutoksia ajatellen.

35

Kuvassa 3 on esitetty tilanne, jossa aktiivinen kellunnan hallinta on käylössä ja kun kuormakoneella 1 ajetaan kaarretta tai ajosuunta 13 muuttuu, jolloin takarungon suunta 14 poikkeaa eturungon suunnasta 13 (kulma-asento A). Kääntölaitteen 11 aktiivisen ohjauksen avulla kouran 12 sijainti poikkeaa mahdollisimman vähän sen alkuperäisestä asennosta 12a, ja heiluminen tai liikkuminen on estetty tai rajoitettu haluttuun määrään. Mikäli paikka, jossa kouura 12 lepää, on taaempana kuin kuvassa 3, niin suuntien 14 ja 15 välinen kulma-asento C ohjataan pienemmäksi kuin kuvassa 3. Suunnan 15 muutos on siten suurempi verrattuna kuvan 1 lähtöasentoon. Seurauksena on samalla se, että nosturin 10 puomin pää hellahtelee vähemmän. Suuntien 14 ja 15 risteämis kohta sijaitsee sopivimmin siinä kohdassa, tai pystysuunnassa samalla linjalla, jossa kouura 12 tai nosturin 10 jokin osaa lepää kuormatilassa 20 tai kuorman päällä, jotta siirtymisliike olisi mahdollisimman pieni. Vaihtoehtoisesti tai lisäksi voidaan valita niin, että nosturin 10 se osa, joka sijaitsee uloimpana kääntölaitteesta 11, pidetään linjalla 14 tai korkeintaan halutulla etäisyydellä siitä. Tällöin vältetään nosturin 10 pään siirtymistä kuormakoneen 1 sivulle, kun tehdään tiukkaa kaarrosta. Nosturin 10 kääntölaitteen 11 kääntymiskulma (kiertoasento B, joka on suuntien 13 ja 15 ero) on riippuvainen runkojen 2 ja 3 välisestä kulma-asennosta (asento A, joka on suuntien 13 ja 14 ero).

Kääntölaitteen 11 kiertymissuunta on myös vastakkainen suhteessa eturungon 2 tai runkonivelen 4 kääntymissuuntaan. Voidaan todeta, että kääntölaitteen 11 kiertymiskulma B tai sen muutos on tavallisesti pienempi kuin eturungon 2 tai runkonivelen 4 kiertymiskulma A tai sen muutos. Riippuvuus voidaan määritellä parametrina X, joka on kulma-asennon A suhde kulma-asentoon B. Riippuvuus X voidaan määrittää myös sen perusteella, mikä on em. kulma-asentojen muutos valittuun referenssiasentoon nähden. Verrannollisuus määritetään vaihtoehtoisesti geometrian avulla, esimerkiksi sen perustolla, mikä kohta nosturista 10 halutaan pidettävän mahdollisimman lähellä jotakin tiettyä takarungon 3 kohtaa. Esimerkkinä kyseisistä kohdista ovat kouura 12 ja sen referenssiasento 12a. Verrannollisuus voidaan valita myös kokeilun perusteella. Tarvittaessa voidaan määritellä niin, että kiertymiskulmat A ja B vastaavat toisiaan ($X=1$), jolloin nosturi 10 on aina takarungon 3 kanssa yhdensuuntainen. Tämä on käyttökelpoinen vaihtoehto kuor-

8

makoneen lyhyiden siirtojen ja työskentelyn aikana, erityisesti silloin, kun nosturin 10 mikään osa ei lopää kuormatilassa 20, koska muutoin koura 12 liikkuisi kuormatilan päällä.

- 5 Kun kuormakoneella 1 ajetaan suoraan, niin aktiivisen ohjauksen ansiosta nosturi 10 ei pääse heilahtamaan sivulle vaikka ajettaisiin rinneessä tai se kallistuisi estettä ylitettäessä. Nosturi 10 pidetään halutussa referenssiasennossa, ts. halutussa kulmassa B. Nosturin 10 asentoa muutetaan, mikällä samalla runkojen keskinäinen kulma-asento
10 muuttuu.

- Kuvassa 5 on ositetty ohjausjärjestelmä 18 kellunnan toteuttamista varten. Nosturin kääntölaite 11 on sinänsä tunnettu ja se käsittää tavallisesti kaksi mokaanista, paineväliaineella ohjattavaa sylinteriä 11a ja
15 11b, jotka pyörittävät kääntöpöytänä toimivaa rakennetta, jonka päälle nosturi 10 kiinnitetään tai joka on integroitu osa nosturia 10. Tunnettua on esimerkiksi käyllää liikkeen välitykseen hammastangon (sylinterissä 11a ja 11b) ja hammaspyörän (kääntöpöydässä) yhdistelmää.

- 20 Kääntölaite 11 voidaan haluttaessa kytkeä ns. vapaaseen, ei-ohjattuun kelluntaan, esimerkiksi venttiilien 18a avulla, sinänsä tunnetulla tavalla. Kyseessä on esimerkiksi sähköohjattu, normaalisti suljettu, 2/2-suunta-venttiili, joka avaa yhteyden saman sylinterin (11a ja 11b) eri päiden kammioiden välillä. Paineväliainejärjestelmän 18b ohjauspiiri käsittää
25 tarvittavat painelähteen, tankin ja ohjattavat venttiilivälineet. Paineväliaine ohjataan työkammioon putkiston ja venttiilien kautta, ja takaisin tankkiin tai ohjauspiiriin.

- Järjestelmään 18 kuuluu sähköinen, sopivimmin ohjelmallisesti modifioitavissa oleva ohjauslaite 18c, joka valvoo työkonetta sekä kaikkia siihen liittyviä aputoimintoja. Ohjauslaite 18c lisäksi kortoo koneen toiminnasta ohjaamossa olevalla näytöllä ja järjestelmään voidaan käyttöliittymän 19 kautta tallettaa erilaisia, kuljettajakohtaisiakin asetuksia ja
30 säätöjä. Ohjauslaite 18c myös ohjelmoidaan toteuttamaan keksinnön mukainen toiminta, mikä modifiointityö sinänsä on selvää alan ammattimiehelle lämmän selostuksen perusteella. Keksinnön toinen suoritusmuoto, joka perustuu anturien käytölle, on helppo toteuttaa pelkästään

9

ohjauslaitteeseen 18c tehtävin muuoksiksi. Kääntölaitetta 11 ohjataan tällöin anturi-informaation perusteella, mutta käyttäen sinänsä tunnettuja venttiileitä, esim. painevälilainepiirin 18b ensimmäistä proportionaalisuuntaventtiiliä, jolloin hallitaan painevälilaineen pääsyä toimilaitteisiin. Painevälilaine puolestaan aikaansaa toimilaitteen voimavaikutuksen.

Keksinnön ensimmäisessä suoritusmuodossa runkonivelen 4 toimilaitteet 4a, 4b (esim. sylinterit) ja kääntölaitteen toimilaitteet 11a, 11b kytetään haluttaessa sarjaan esim. kuvan 5 mukaisella painevälilainepiirillä 18d, käyttäen vaikkapa sähköohjattuja, normaalisti suljettuja, 2/2-suuntaventtiileitä (sekä 3/2-suuntaventtiileitä), jolloin runkonivelen 4 toimintaa ohjaava, järjestelmän 18b toinen proportionaalisuuntaventtiili hallitsee samalla myös kääntölaitteen 11 kiertoasentoa. Runkoja 2 ja 3 käännettäessä rinnankytketyt toimilaitteet 4a ja 4b liikkuvat eri suuntiin ja kulma-asento muuttuu. Toimilaitteet 4a ja 4b voivat olla kiinnitettynä suoraan runkojen 2 ja 3 välille, mutta kääntäminen aikaansaadaan myös siten, että toimilaitteet on kytketty runkonivelen 4 ja käännettävän rungon välille.

Kulma-asennon ja kiertoasennon riippuvuus tai matemaattinen suhde toisiinsa on määritetty parametriksi X ohjauslaitteeseen 18c, jossa se on muutettavissa ja johon se on tallennettavissa. Keksinnön toisessa suoritusmuodossa erillinen piiri 18d ei ole tarpeen, vaan ohjauslaite 18c ohjaa em. proportionaaliventtiilin avulla nosturin 10 asentoa kulma-asennosta riippuen. Kulma-asento määritetään esim. anturien avulla. Ensimmäisessä suoritusmuodossa riippuvuus X on sidottu ja perustuu pelkästään painevälilainejärjestelmän 18d asetuksiin tai komponenttien mitoittamiseen. Kun toimilaitteet 4a (tai 4b) ja 11a (tai 11b) ovat sarjankytkettyjä sylinteriä, niin välityssuhde, ts. parametri X, valitaan mitoittamalla niiden mäntien pinta-alojen suhde halutuksi, ottaen huomioon siirtyvät tilavuusvirrat. Suhde X vastaa esimerkiksi kuvan 3 asemaa 12b. Mikäli suhdetta halutaan muuttaa, niin piirin 18c avulla joko vähennetään kääntölaitteeseen 11 siirtyvää tilavuusvirtaa (pienempi kääntöliike) tai lisätään sitä (suurempi kääntöliike). Ohjauksessa käytetään sopivia ohjausventtiileitä, esimerkiksi virranjakoventtiileitä. Keksinnön kolmannen suoritusmuodon mukaisesti ohjauslaite 18c ohjaa

10

tilavuusvirtaa em. tavalla. Sopivimmin em. suhde on määriteltävissä vapaasti, joko ohjauslaitteeseen 18c tai komponenttien 18d säätöjen avulla, riippuen nosturin 10 tyypistä ja halutusta toiminnasta.

- 5 Ohjauslaitteessa 18c voi olla valittavissa nosturin 10 eri asentoja kuvaavat vaihtoehdot, joiden perusteella määräytyy myös em. verrannollisuus. Nosturi 10 voidaan haluttaessa ajaa manuaalisesti tai ohjausjärjestelmän 18 ohjaamana myös automaattisesti johonkin referensiasentoon, jonka suhteen kiertiasennon 15 muutokset toteutetaan.
- 10 Referenssiasento on esimerkiksi kuvien 1 tai 4 mukainen. Mikäli rungot 2 ja 3 ovat tällöin taivutuneina, niin ohjaus voi ottaa sen huomioon anturin 17 avulla ja kompensoi asentovirheen suhteessa kuvan 1 mukaiseen asentoon. Kuljettaja kytkee aktiivisen kellunnan päälle tai pois halutussa tilanteessa käyttäen esim. käyttöliittymää 19.
- 15 Kuvassa 5 on esitetty myös anturit 16 ja 17, jotka eivät keksinnön ensimmäisessä suoritusmuodossa ole pakollisia. Ohjausjärjestelmä 18 seuraa runkojen 2 ja 3 välistä kulmaa tai asentoa esim. kulma- tai asentoanturin 17 antaman signaalin avulla. Asento voidaan määrittää
- 20 runkonivelen 4 tai sen yksittäisen sylinterin 4a tai 4b perusteella, tai jonkin muun sopivan osan asennon perusteella. Nosturin 10 asento selvitetään kulma- tai asentoanturin 16 antaman signaalin perusteella, jolloin tiedetään missä asennossa se on. Anturi on sijoitettu sopivimmin kääntölaitteeseen 11. Tällöin nosturi 10 on ehkäpä jo asetettuna kuormatilan 20 päälle, mutta voi olla niin, että nosturi 10 on ulottuneena kuormatil
- 25 kuormatilan 20 ulkopuolelle, jolloin se on ensin tuotava kuormatilan 20 yläpuolelle haluttuun referenssi- tai alkuasentoon manuaalisesti tai automaattisesti. Referenssiasento vastaa tavallisesti kuvan 1 mukaista suuntaa 15. Ohjaukselle 19 joko määritetään haluttu suhde X tai määritetään mikä kohta nosturista 10 halutaan pidettävän paikoillaan. Mikäli
- 30 nosturilla 10 tai kouralla 12 on yksi tai useampia vakioasentoja, joissa niitä pidellään, niin kullekin vakioasennolle voidaan valita oma, ennalta määrätty suhde X. Asetettaessa nosturi 10 manuaalisesti ensin haluttuun asentoon ja kytkemällä kellunnan aktiivinen ohjaus sitten päälle,
- 35 niin anturi 16 ei ole tarpeellinen. Anturi 16 mahdollistaa kuitenkin nosturin 10 asennon tarkistuksen ja sen seurannan, onko nosturi 10 saa-

11

vuttanut oikean asennon ohjauksen aikana, ja siten myös automaattinen vienti alkuasentoon on mahdollista.

- 5 Nosturin 10 kiertoasentoa 15 muutetaan sopivimmin samanaikaisesti silloin, kun rungotkin 2 ja 3 kääntyvät, jolloin esim. koura 12 liikkuu mahdollisimman vähän. Nosturi 10 pidetään liikkumattomana, kun runkojen asento ei muutu.

- 10 Ohjausjärjestelmään 18 vaadittavat muutokset tai lisäykset ovat alan ammattimiehen toteutettavissa tämän selityksen perusteella ja modifioitavissa kulloisenkin metsätyökoneen tarkemmasla rakenteesta ja tyypistä riippuen. Anturien 16 ja 17 tyyppi ja toimintatapa on valittavissa ja ne määräytyvät sen mukaan, millainen kääntölaitte 11 tai runkonivel 4 on käytössä. Käyttöön kelpaa lähes mikä tahansa aikaansaatu signaali, joka kuvaa runkojen 2 ja 3 kulma-asentoja ja niiden välistä kulmaeroa.

- 20 Nosturissa 10 on tavallisesti toimilaitte, ts. sylinteri, joka on kytketty pylvään 10a ja puomin 10b välille. Keksinnön eräessä suoritusmuodossa, jossa koura 12 lepää joko lastin tai kuormatilan päällä, tämä toimilaitte 10d on kytketty kelluntaan, jolloin vaakasuora puomi 10b nousee ja laskee vapaasti. Pylväs 10a on pysyvästi pystyasennossa. Tämä on edullista erityisesti tilanteissa, joissa eturunko 2 lisäksi kiertyy suhteessa takarunkoon 3, esimerkiksi eturungon 2 pyörien 5 (tai 6) ylittäessä pientä kumpareita. Mikäli em. sylinteri on lukittuna, niin koura 12 liikkuu jonkin verran suhteessa takarunkoon 3, koska eturunko 2 ja samalla nosturi 10 kallistuvat, huolimatta aktiivisesta ohjauksesta. Ohjausjärjestelmä 18 huolehtii kellunnan ohjauksesta samanaikaisesti kääntölaitteen ohjauksen kanssa.

- 30 Kuvassa 4 on esitetty keksinnön soveltaminen metsätyökoneessa 1, joka on harvesteri. Osien ja suuntien numerointi vastaa muiden kuvien numerointia, mutta harvesterissa 1 ei ole kuormatilaa ja kääntölaitte 11 on sijoitettu tavallisesti etummaisiksi eturungossa 2, samoin voimallähde on tavallisesti takarungon 3 päällä. Tässä tapauksessa nosturi 10 on asetettu siten, että se on takarungon 3 yläpuolella välimatkan päässä, joten kuvan 3 yhteydessä käsitelty toiminta ja edellä esitetyt

12

ohjausperiaatteet pätevät myös tässä lapauksessa. Harvesterin 1 takarungossa 3 ei tavallisesti ole paikkaa, jossa koura 12 tai nosturi voisi levätä, mutta keksinnön myötä sinne voidaan nyt sellainen sijoittaa. Kyseisessä paikassa voi olla myös elimet kouran kiinnitystä varten.

- 5 Nosturi 10 ei ole eteenpäin suuntautuneena kuten normaalisti ja siten se ei vie tilaa kaarreajon aikana. Kuljettajan ei myöskään tarvitse seurata nosturin 10 uloimman päänn liikkeitä, mikäli kyseinen osa määritellään sellaiseksi, joka liikkuu mahdollisimman vähän sivusuunnassa.
- 10 Keksintöä ei ole rajoitettu ainoastaan edellä esitettyyn suoritusmuotoon, vaan se voidaan toteuttaa oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

L 2
13

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä nivelpuominosturin asennon ohjaamiseksi metsätyökoneen siirtymisten aikana, jolloin menetelmä käsittää ainakin seuraavat vaiheet:

5

- 10 - ajetaan metsätyökonetta (1), joka käsittää eturungon (2), takarungon (3), kyseisten runkojen välisen nivelen (4), joka sallii kyseisten runkojen kääntymisen sivusuuntaan ajon aikana, nivelpuominosturin (10), joka on kiinnitettynä eturungon (2) päälle kääntölaitteeseen (11), joka mahdollistaa kyseisen nosturin kääntämisen pystysuuntainen suunnan ympäri ja siten sen kiertoasennon (B) muuttamisen,
- 15 - muutetaan metsätyökoneen (1) asentoa ajon aikana siten, että eturungon (2) ja takarungon (3) välinen kulma-asento (A) muuttuu,

tunnettu siitä, että:

20

- 25 - ohjataan automaattisesti mainittua kääntölaitetta ajon aikana siten, että mainitun kulma-asennon muuttuessa muutetaan myös mainittua kiertoasentoa, kun lisäksi mainittu kiertoasento tai sen muutos on riippuvainen (X) mainitusta kulma-asennosta tai sen muutoksesta.

25

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jolloin takarunko (3) käsittää kuormatilan (20), joka on tarkoitettu puunrunkojen kuljettamista varten, ja jolloin nosturi (10) tai siihen kiinnitetty työkalu (12) on asetettavissa lepäämään kuormatilan (20) pohjalle tai puunrunkojen päälle.

30

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, jolloin pidetään mainittu riippuvuus sellaisena, että se nosturin (10) kohta, joka lepää takarungon (3) päällä, tai se työkalu (12), joka on kiinnitetty nosturiin (10) ja joka lepää takarungon (3) päällä, pysyy olennaisesti paikoillaan mainitun kulma-asennon muuttuessa.

35

14

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, jolloin pidetään mainittu riippuvuus sellaisena, että se nosturin (10) kohta, joka on välimatkan päässä takarungon (3) yläpuolelle, tai se työkalu (12), joka on kiinnitetty nosturiin (10) ja joka on välimatkan päässä takarungon (3) yläpuolelle, pysyy olennaisesti paikoillaan mainitun kulma-asennon muuttuessa.

5. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, jolloin pidetään mainittu riippuvuus sellaisena, että nosturin (10) asento ja suuntaus (15), kun se on sijoittuneena takarungon (3) yläpuolelle, säilyy olennaisesti samanlaisena suhteessa takarungon (3) asentoon ja suuntaukseen (14), kun mainittu kulma-asento muuttuu.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 5 mukainen menetelmä, jolloin:

- muutetaan nosturin (10) asentoa kääntämällä mainittua kääntölaitetta, joka käsittää ensimmäiset toimilaitteet (11a, 11b), jotka ovat ohjattavissa ja jotka aiheuttavat nosturia (10) kääntävän voimavaikutuksen, ja
- käytetään ohjaukseen metsätyökoneen (1) ohjausjärjestelmää (18), johon mainittu riippuvuus on asetettuna tai tallennettuna, tai johon on määriteltynä takarungon (3) se kohta, jonka suhteen nosturin (10) tai työkalun (12) halutaan pysyvän olennaisesti paikoillaan.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, jolloin muutetaan metsätyökoneen (1) asentoa kääntämällä mainittua runkoniveltä, joka käsittää toiset toimilaitteet (4a, 4b), jotka ovat ohjattavissa mainitun ohjausjärjestelmän avulla ja jotka aiheuttavat runkuja (2, 3) kääntävän voimavaikutuksen.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 5 mukainen menetelmä, jolloin:

- muutetaan nosturin (10) asentoa kääntämällä mainittua kääntölaitetta, joka käsittää ensimmäiset toimilaitteet (11a, 11b), jotka ovat ohjattavissa ja jotka aiheuttavat nosturia (10) kääntävän voimavaikutuksen,
- muutetaan metsätyökoneen (1) asentoa kääntämällä mainittua runkoniveltä, joka käsittää toiset toimilaitteet (4a,

15

4h), jotka ovat ohjattavissa ja jotka aiheuttavat runkoja (2, 3) kääntävän voimavaikutuksen,
- käytetään ohjaukseen paineväliainepeiriä (18d), jonka avulla toiset toimilaitteet (4a, 4b) ovat tarvittaessa kytkettävissä ensimmäisiin toimilaitteisiin (11a, 11b) siten, että runkonivelen (1) ohjaus aiheuttaa samalla kääntölaitteen (11) ohjautumisen, joko vakion tai aseteltavissa olevan riippuvuuden (X) mukaisesti.

- 5
- 10 9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 8 mukainen menetelmä, jolloin:
- siirrelään nosturi (10) automaattisesti tai manuaalisesti asentoon, joka toimii referenssiasentona (12a), joko ennen ajoon ryhtymistä tai ajon aikana, ja
 - muutetaan nosturin (10) kieroasentoa (B) automaattisesti suhteessa kyseiseen referenssiasentoon, mainitun riippuvuuden mukaisesti.
- 15

- 20 10. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 9 mukainen menetelmä, jolloin käytetään ohjaukseen ohjausjärjestelmää (18), joka käsittää anturin (17), joka määrittää mainittua kulma-asentoa.

- 25 11. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 10 mukainen menetelmä, jolloin käytetään ohjaukseen ohjausjärjestelmää (18), joka käsittää anturin (16), joka määrittää mainittua kieroasentoa.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 11 mukainen menetelmä, jolloin kytketään samalla vapaaseen kelluntaan nosturin (10) sellainen toimilaitte (10d), joka huolehtii nosturin (10) nostamisesta ja laskemisesta.

- 30 13. Metsätyökone, joka käsittää:

- eturungon (2), takarungon (3), kyseisten runkojen välisen nivelen (4), joka sallii kyseisten runkojen kääntymisen sivusuuntaan ajon aikana siten, että eturungon (2) ja takarungon (3) välinen kulma-asento (A) muuttuu,
 - nivelpuominosturin (10), joka on kiinnitettyä eturungon (2) päälle kääntölaitteeseen (11), joka mahdollistaa kyseisen
- 35

16

- nosturin kääntämisen pystysuuntainen suunnan ympäri ja siten sen kiertoasennon (B) muuttamisen,
- ensimmäiset toimilaitteet (11a, 11b) mainitun kääntölaittoon asennon muuttamiseksi, ja
 - 5 - ohjausjärjestelmän (18), joka on tarkoitettu mainittujen toimilaitteiden ohjaamiseksi,

tunnettu siitä, että:

- 10 - ohjausjärjestelmä (18) on lisäksi järjestetty ohjaamaan automaattisesti mainittua kääntölaitetta metsätyökoneen (1) ajon aikana siten, että mainitun kulma-asennon muuttuessa muutetaan myös mainittua kiertoasentoa, kun lisäksi mainittu kiertoasento tai sen muutos on riippuvainen (X) mainitusta kulma-asennosta tai sen muutoksesta.
- 15

- 14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen metsätyökone, jolloin takarunko (3) käsittää kuormatilan (20), joka on tarkoitettu puunrunkojen kuljettamiseksi varten, ja jolloin nosturi (10) tai siihen kiinnitetty työkalu (12) on asetettavissa lepäämään kuormatilan (20) pohjalle tai puunrunkojen päälle.
- 20

- 15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen metsätyökone, jolloin ohjausjärjestelmä (18) on järjestetty pitämään nosturin (10) asento ja suuntaus (15), tai nosturin (10) tietty kohta, tai nosturiin kiinnitetty työkalu (12) olennaisesti paikoillaan suhteessa takarunkoon (3), kun metsätyökoneen kulma-asento (A) muuttuu.
- 25

- 16. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 15 mukainen metsätyökone, jolloin se käsittää lisäksi ohjallavat toimilaitteet (4a, 4b) mainitun nivelen asennon muuttamiseksi, ja jolloin ohjausjärjestelmä (18) käsittää paineväliainepiirin (18d), jonka avulla ensimmäiset toimilaitteet ovat tarvittaessa kytkettävissä toisiin toimilaitteisiin siten, että runkonivelen (4) ohjaus aiheuttaa samalla kääntölaitteen (11) ohjautumisen, joko vakion tai aseteltavissa olevan riippuvuuden (X) mukaisesti.
- 30
- 35

17

17. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 15 mukainen metsätyökone, jolloin ohjausjärjestelmään (18) on asetettuna tai tallennettuna mainittu riippuvuus, tai määriteltynä takarungon (3) se kohta, jonka suhteen nosturin (10) tai työkalun (12) halutaan pysyvän olennaisesti palkoillaan, tai
- 5 valittuna nosturin (10) se asento ja suuntaus (15), joka säilytetään olennaisesti samanlaisena suhteessa takarungon (3) asentoon ja suuntaukseen (14), kun mainittu kulma-asento muuttuu.
18. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 17 mukainen metsätyökone, jolloin
- 10 ohjausjärjestelmä (18) käsittää anturin (17), joka on tarkoitettu määrittämään mainittua kulma-asentoa.
19. Jonkin patenttivaatimuksen 13 – 18 mukainen metsätyökone, jolloin nosturi (10) käsittää referenssiasennon, jonka suhteen mainittu kierlo-
- 15 asento on järjestetty muuttumaan, jolloin referenssiasennoksi on valittuna joko tietty vakioasento tai asento, johon nosturi on kulloinkin asetettuna.

L 3

18

(57) Tiivistelmä

Metsätyökone, sekä menetelmä nivelpuominosturin asennon ohjaamiseksi metsätyökoneen siirtymisten aikana, jolloin menetelmä käsittää ainakin seuraavat vaiheet: ajetaan metsätyökonetta (1), joka käsittää eturungon (2), takarungon (3), kyseisten runkojen välisen nivelen (4), joka sallii kyseisten runkojen kääntymisen sivusuunnallaan ajon aikana, nivelpuominosturin (10), joka on kiinnitetty eturungon (2) päälle kääntölaitteeseen (11), joka mahdollistaa kyseisen nosturin kääntämisen pystysuuntainen suunnan ympäri ja siten sen kiertoasennon (B) muuttamisen; muutetaan metsätyökoneen (1) asentoa ajon aikana siten, että eturungon (2) ja takarungon (3) välinen kulma-asento (A) muuttuu; ohjataan automaattisesti mainittua kääntölaitetta ajon aikana siten, että mainitun kulma-asennon muuttuessa muutetaan myös mainittua kiertoasentoa, kun lisäksi mainittu kiertoasento tai sen muutos on riippuvainen (X) mainitusta kulma-asennosta tai sen muutoksesta.

(Fig. 3)

L4
1/3

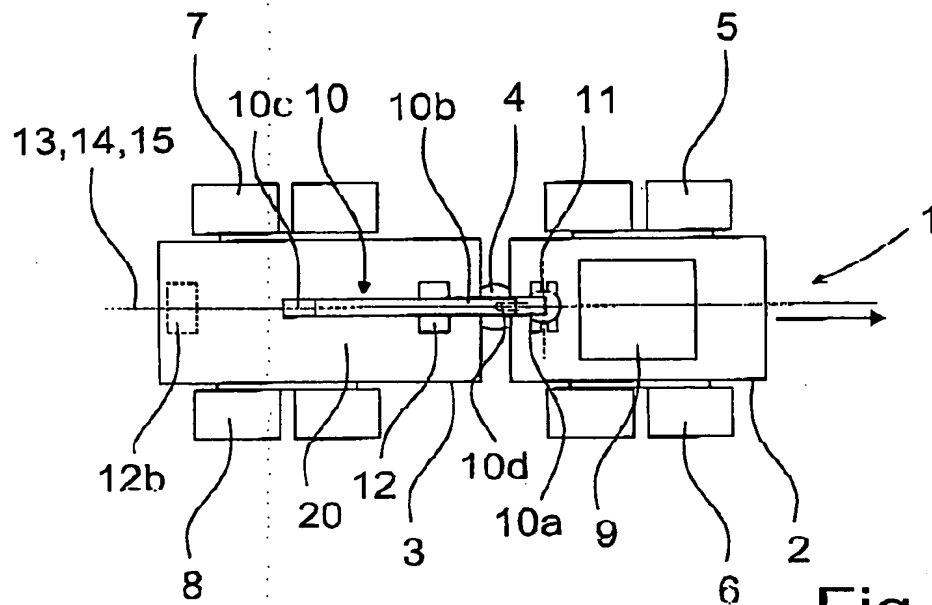


Fig. 1

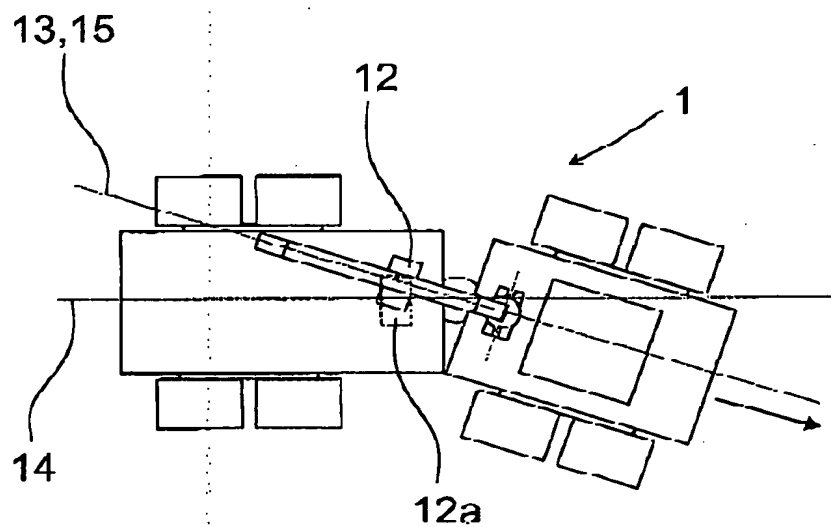


Fig. 2

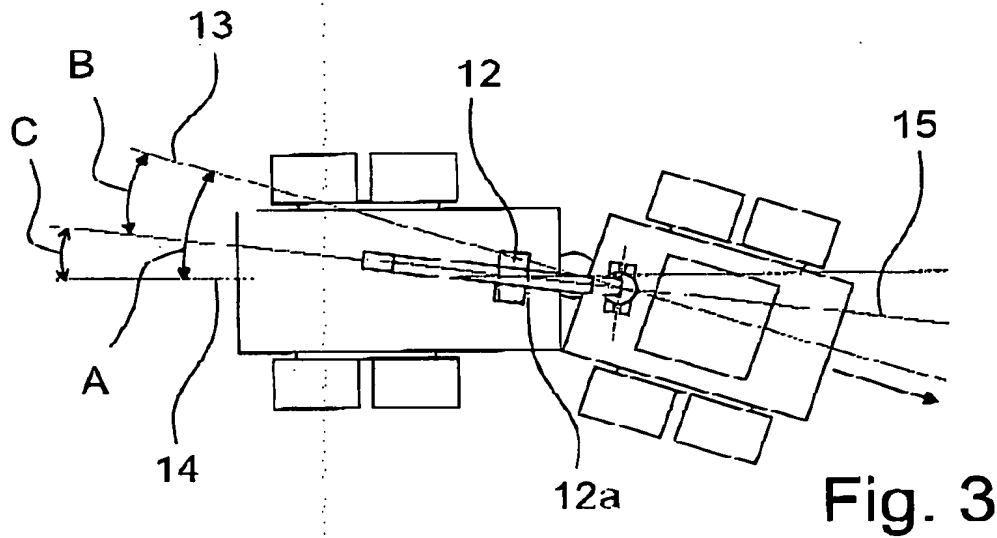
L4
2/3

Fig. 3

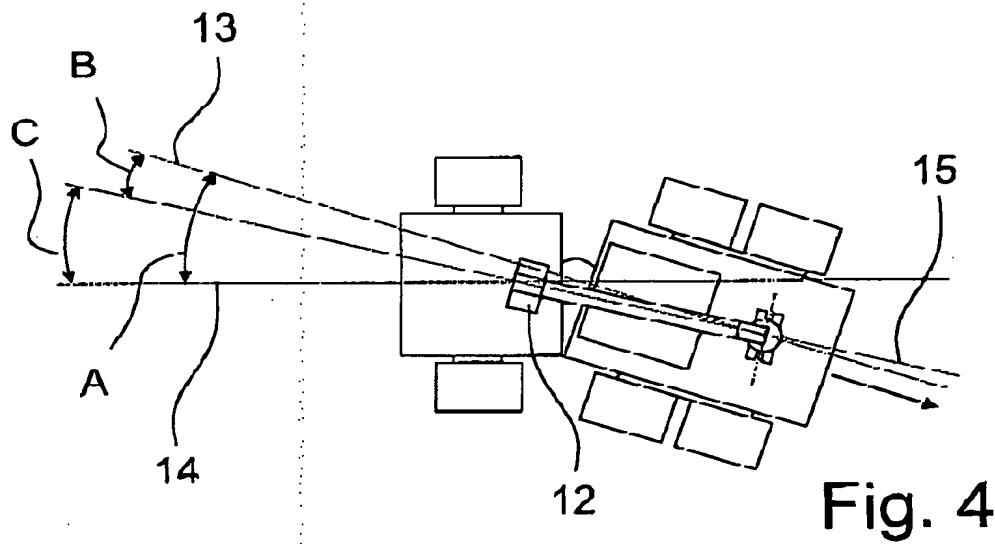


Fig. 4

L4
3/3

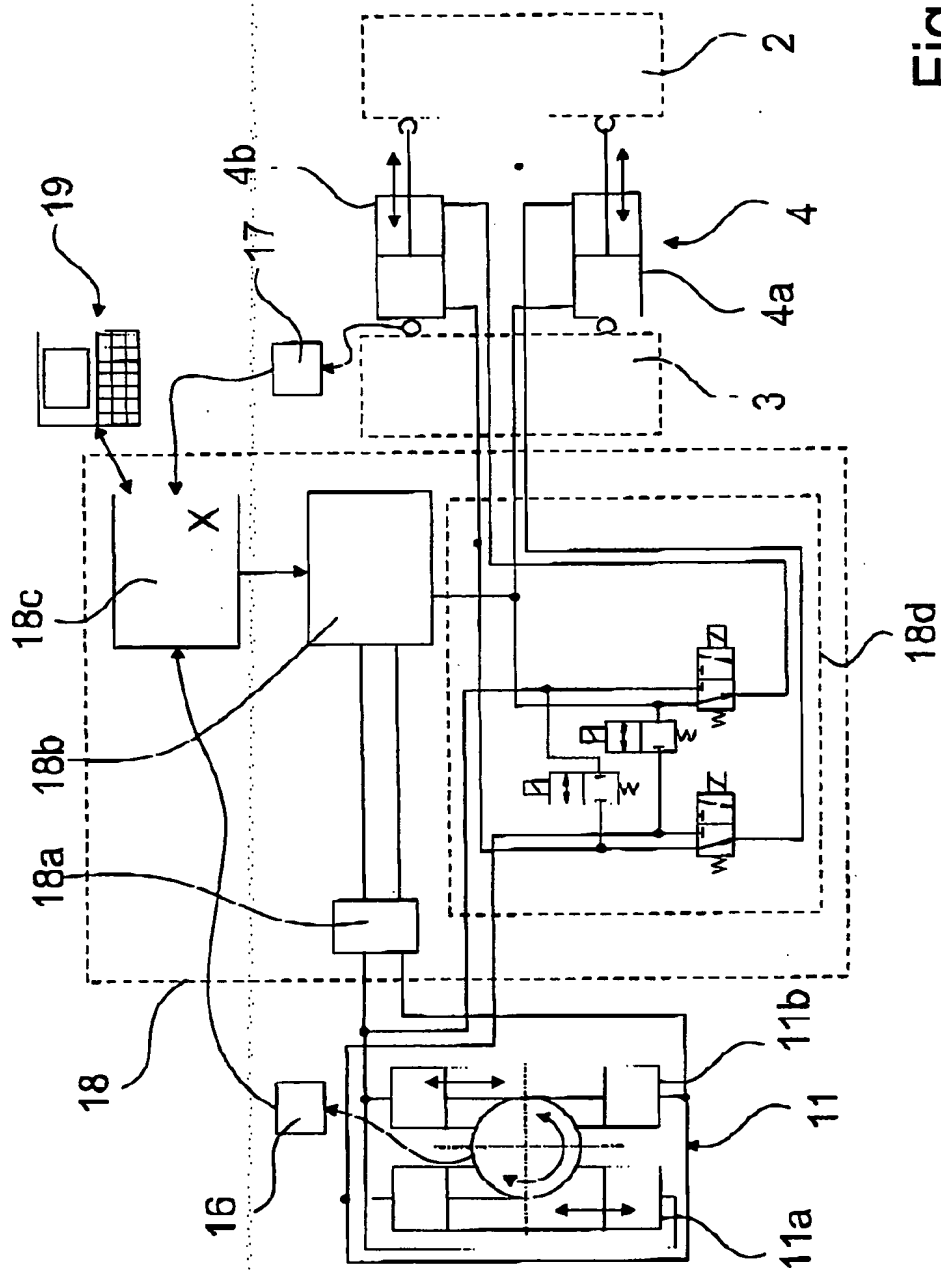


Fig. 5